

Examen assurance et gestion des risques

M. Clévenot

Date : Lundi 10 Avril, durée : 2 heures, calculatrice autorisée

Questions de cours

Question 1) Quelle est l'hypothèse fondamentale qui permet de construire une théorie de l'assurance (Keynes vs. Knight) ? **2 points**

Question 2) Qu'est-ce qu'un bien assurable ? **2.5 points**

Question 3) L'équivalent certain en assurance (définition, graphique, équation) ? **3 points**

Question 4) Caractéristiques de l'assurance vie ? **2.5 points**

Exercice 1 : Assurance vie, pour tout le monde

Une assurance propose un contrat d'assurance vie. Le client, un homme de 37 ans, souhaiterait recevoir dans 30 ans un capital de 300 000 euros si il est toujours en vie, avec une sortie unique en capital.

Question 1.1) Calculer la probabilité de survie de l'assuré à partir de la table ci-dessous ? Vous arrondirez à la décimale supérieure **0.5 point**

Question 1.2) Une prime unique est versée en début de contrat. Elle sera placée au taux de 3 %. Vous utiliserez le principe de la prime réciproque pour calculer la prime pure. Quel est son montant ? **1.5 points**

Question 1.3) Si 200 hommes ont contracté ce contrat et que 84 % des assurés ont survécu, que ce passe-t-il pour l'assurance ? **0.5 point**

Question 1.4) Dans ces conditions, quel serait le taux d'intérêt qui permettrait à l'assurance d'obtenir un taux de chargement de 15 % ? **2.5 points**

Exercice 2 : Taux de couverture, pour économistes

Question 2.1) Un particulier dispose d'un bien immobilier d'une valeur de 100. Ce bien situé dans le maquis pourrait subir un incendie avec une probabilité de $\frac{3}{10}$ occasionnant des dégâts équivalents au $\frac{3}{4}$ de la valeur du bien. Il souhaite se rapprocher d'une assurance afin de couvrir ce bien. Vous calculerez l'utilité espérée de l'agent sans assurance sachant que son utilité est représentée par la fonction suivante : $U(W) = 10 \cdot \ln(W)$ **1 point**

Question 2.2) Une assurance lui propose de l'assurer aux conditions suivantes : La prime devra être égale au $\frac{1}{3}$ de l'indemnité. L'agent va-t-il s'assurer ? Pour cela on rappelle que l'utilité espérée avec assurance devra être supérieure à celle sans assurance. Comme les calculs sont complexes, les résultats donnent $I1=0$ et $I2 \simeq 149$. Vous devez poser l'équation et commenter les résultats. **2 points**

Question 2.3) Quel est le niveau auquel l'assuré souhaitera idéalement se couvrir ? Il s'agit pour l'assuré de maximiser son utilité espérée. Vous présenterez les équations permettant d'établir le résultat. Comme la dérivée peut être compliquée à établir, on donne le résultat intermédiaire suivant : $\frac{150}{(50*\alpha+25)} - \frac{175}{(100-25*\alpha)}$ À vous de le remettre à sa place dans la démonstration. **2 points**

Exercice 3 : à la Eeckhout, pour les non-économistes

Question 3.1) Un agent économique possède une maison sur la côte bretonne dont la valeur est estimée à 400 000 euros. Avec le réchauffement climatique la probabilité d'inondation est estimée à 0.10, pour un montant de dégât équivalent au $\frac{3}{4}$ de la valeur du bien. Vous calculerez la variance et l'espérance de richesse de cet agent sans assurance ? **1 point**

Question 3.2) L'agent pour se prémunir de ce risque décide de prendre une assurance. L'assurance lui propose un contrat qui couvrirait $\frac{2}{3}$ des dégâts moyennant une prime de 4000 euros. Vous calculerez l'espérance et la variance de la richesse immobilière de l'agent avec assurance. **1 point**

Question 3.3) L'agent pour tenter de réduire le montant de sa prime d'assurance décide de mettre en place un dispositif de protection qui devrait permettre de réduire de moitié la probabilité d'occurrence du risque. Celui-ci coûte 1000 euros. Dans ce cas, l'assurance veut bien accorder une réduction de la prime qui s'établirait désormais à 2000 euros. Vous calculerez l'espérance et la variance de la richesse immobilière de l'agent dans ce cas. **1 point**

Question 3.4) L'agent se voit proposer une solution de protection alternative qui aurait pour effet de réduire le niveau des dégâts sur la maison. Celle-ci ne serait plus impactée qu'à hauteur de 40 % de sa valeur. Dans ce cas l'assurance serez prête à consentir un rabais de 50 % sur la prime initiale. Vous calculerez l'espérance et la variance de la richesse immobilière de l'agent dans ce cas ? **1 point**

Question 3.5) Vous discuterez des mérites respectifs de ces différents dispositifs ?

1 point

Tableau 1 – Mortalité ANNÉES 2010-2012 (source INSEE)

Âge	Sexe masculin
x	S(x)
33	98 165
34	98 065
35	97 960
36	97 846
37	97 717
38	97 581
39	97 435
40	97 275
41	97 105
42	96 914
43	96 706
44	96 484
45	96 234
46	95 966
47	95 670
48	95 341
49	94 981
50	94 578
51	94 139
52	93 642
53	93 096
54	92 503
55	91 862
56	91 163
57	90 417
58	89 632
59	88 808
60	87 947
61	87 037
62	86 085
63	85 103
64	84 061
65	82 958
66	81 770
67	80 559
68	79 288
69	77 942
70	76 542